

Perancangan *Sport Center* di Kota Bontang (Pengaruh Bukaannya pada Selubung Bangunan)

Haviidho Zulkarnaen, Agung Murti Nugroho, Nurachmad Sujudwijono

*Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Alamat Email penulis: vhidozulkarnaen7@gmail.com*

ABSTRAK

Tingginya tingkat kesibukan yang terjadi di masyarakat menyebabkan penurunan kualitas kesehatan, tindakan yang diperlukan untuk mengantisipasi hal ini adalah dengan olahraga teratur. Minimnya sarana olahraga menjadi kendala masyarakat untuk berolahraga, sehingga pemerintah Kota Bontang berencana membangun *sport center* untuk memenuhi kebutuhan akan sarana dan prasarana olahraga. Kota Bontang terletak pada wilayah garis khatulistiwa dan memiliki cuaca panas yang cukup stabil sepanjang tahun, hal ini menunjukkan potensi dari potensi alam di Kota Bontang akan sangat berguna jika dimanfaatkan sebagai pengganti energi pada bangunan *sport center*. Metode yang digunakan pada perancangan *sport center* di Kota Bontang ini menggunakan metode programatik. Tujuan dari metode ini adalah untuk menghasilkan sintesis yang berupa konsep perencanaan melalui pengolahan atau analisis terhadap data-data yang telah dikumpulkan. Aktivitas olahraga pada bangunan *sport center* tentu akan menghabiskan banyak energi listrik sebagai pencahayaan buatan, namun jika bangunan dirancang dengan memanfaatkan potensi alam seperti sinar matahari, dan angin maka penggunaan energi pada bangunan akan sangat berkurang, oleh karena itu dengan bukanya pada selubung bangunan bertujuan untuk memanfaatkan pencahayaan alami agar didapatkan bangunan yang hemat energi.

Kata kunci: *sport center*, pencahayaan alami, hemat energi

ABSTRACT

High level of activity in society lead to decrease the quality of health. Regular exercise is necessary action needed to solve the problem. The lack of sport facility is problem for society to do exercise, so that government of Bontang City plan to build sport center to provide sport facility and infrastructure. Bontang City is located at equator and has hot weather which is stable throughout the year, this is a natural potential of Bontang City and can be used as alternatif energy to change electrical energy at sport center building. Method which is used on designing sport center in Bontang City is programatic method. Objective of this research is to obtain a synthesis as planning concept through analyzing the collected data. Activity in sport center commonly spent much electrical energy for lighting, however if the sport center is built and designed with ability to utilize natural potential such as sunlight and wind, then the energy used in sport center can be reduced. Utilization the sunlight and wind on sport center can be conducted by using aperture at veil of building to utilize natural lighting so that can be caught by building and make it as energy saving building.

Keyword: sport center, natural lighting, energy saving

1. Pendahuluan

Bangunan gedung berperan besar dalam mengkonsumsi energi listrik untuk keperluan penerangan, pengkondisian ruang maupun operasional peralatan. Oleh karena itu bangunan dirancang dengan memanfaatkan potensi alam seperti sinar matahari dan angin sehingga penggunaan energi pada bangunan akan sangat berkurang.

Tingginya tingkat kesibukan yang terjadi di masyarakat menyebabkan penurunan kualitas kesehatan. Hal ini dapat diantisipasi dengan olahraga, namun minimnya sarana dan prasarana olahraga untuk mewadahi kegiatan berolahraga menjadi kendala bagi masyarakat. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya kebutuhan akan sarana dan prasarana olahraga di Kota Bontang.

Aktivitas olahraga yang terjadi secara bersamaan dalam bangunan *sport center* tentu akan menghabiskan banyak energi listrik sebagai pencahayaan buatan, oleh karena itu hal ini diantisipasi dengan memanfaatkan potensi alam dengan bukaan pada selubung bangunan sebagai pencahayaan alami untuk pengganti penggunaan energi pencahayaan.

Pembangunan *sport center* menjadi rencana pemerintah Kota Bontang untuk memenuhi kebutuhan akan sarana dan prasarana olahraga dalam mengatasi tingginya tingkat kesibukan di masyarakat yang menyebabkan penurunan kualitas kesehatan. Namun bagaimana mengatasi fenomena krisis energi yang terjadi saat ini sedangkan bangunan *sport center* memerlukan energi listrik yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan aktivitas olahraga? Oleh karena itu pada pembahasan kali ini dicoba untuk memanfaatkan bukaan sebagai pencahayaan alami pada selubung bangunan agar dapat memanfaatkan potensi alam yang ada di Kota Bontang untuk menciptakan bangunan hemat energi.

Masalah yang dirumuskan perlu dibatasi agar lebih fokus dalam proses pengkajiannya. Adapun batasan masalah yang diambil didasarkan atas kebutuhan desain pada perancangan *Sport Center* dengan menerapkan konsep pencahayaan alami di Kota Bontang ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang bangunan *sports center* yang dapat mewadahi berbagai macam aktivitas olahraga dengan mengikuti standar fasilitas olahraga
2. Memanfaatkan potensi alam dalam perancangan dengan bukaan pada selubung bangunan, sehingga mendapatkan bangunan hemat energi untuk mengatasi permasalahan krisis energi

Tujuan dari perancangan *Sport Center* dengan menerapkan konsep *pencahayaan alami* di Kota Bontang ini adalah mewadahi aktivitas olahraga yang sesuai dengan standar fasilitas masing-masing bidang olahraga dan mengatasi permasalahan krisis energi dengan memanfaatkan potensi dari alam dan memanfaatkan bukaan pada selubung bangunan sehingga dapat merancang bangunan yang hemat energi.

2. Bahan dan Metode

2.1 Tinjauan tentang Sport Center

Olahraga mengandung arti akan adanya sesuatu yang berhubungan dengan peristiwa mengolah yaitu mengolah raga atau mengolah jasmani. Olahraga adalah serangkaian gerak raga yang dilakukan dengan sadar untuk meningkatkan kemampuan fungsionalnya. Menurut UU RI No 3 Tahun 2005 Tentang Sistem Keolahragaan Nasional,

yang menjadi ruang lingkup olahraga meliputi tiga kegiatan yaitu: olahraga pendidikan, olahraga rekreasi, dan olahraga prestasi.

Olahraga pendidikan diselenggarakan sebagai bagian dalam proses pendidikan yang dilaksanakan baik pada jalur pendidikan formal maupun nonformal melalui kegiatan intra dan/atau ekstrakurikuler. Olahraga Rekreasi adalah olahraga yang dilakukan untuk tujuan rekreasi. Olahraga rekreasi dilakukan sebagai bagian proses pemulihan kesehatan dan kebugaran. Olahraga prestasi dimaksudkan sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan dan potensi olahragawan dalam rangka meningkatkan harkat dan martabat bangsa

Pusat atau berada di tengah-tengah, atau bagian yang berada di tengah suatu tempat, menunjukan satu titik benda atau tempat tertentu. Secara umum pengertian dari *sport center* adalah suatu tempat berupa gedung yang menjadi pusat kegiatan olahraga dengan fasilitas untuk berolahraga yang sesuai dengan standar sehingga menjadi *sport center* yang aman dan nyaman digunakan oleh masyarakat.

Gedung olahraga adalah suatu bangunan gedung yang digunakan berbagai kegiatan olahraga yang biasa dilakukan dalam ruangan tertutup: Gedung olahraga tipe A adalah gedung olahraga yang dalam penggunaannya melayani wilayah Provinsi/Daerah Tingkat I. Gedung olahraga tipe B adalah gedung olahraga yang dalam penggunaannya melayani wilayah Kabupaten/Kotamadya. Gedung olahraga tipe C adalah gedung olahraga yang dalam penggunaannya melayani wilayah Kecamatan.

2.2 Fungsi Aktivitas Olahraga Futsal, Badminton, dan Basket

Futsal adalah kata yang digunakan secara internasional untuk permainan sepakbola dalam ruangan. Kata itu berasal dari kata FUTbol atau FUTebol (dari bahasa Spanyol atau Portugal yang berarti permainan sepakbola) dan SALon atau SALa (dari bahasa Prancis atau Spanyol yang berarti dalam ruangan).

Menurut Yudianto (2009), dalam Murhananto (2006, h.56) kata futsal sendiri berarti sepak bola dalam ruangan. Kata ini diperkenalkan oleh FIFA ketika mengambil alih futsal pada tahun 1989. Sebelumnya, ada beberapa nama yang sering dipakai untuk olahraga ini antara lain *five-a-side-game*, *mini soccer*, atau *indoor soccer*.

Tabel 1. Kebutuhan Cahaya (Lux) Futsal dalam Ruangan (Indoor)

Pencahayaayan Futsal dalam Ruangan (Indoors)			
Properti	Kebutuhan		
	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
Rata-rata Pencahayaayan	750	500	300
Keseragaman (Min/Ave)	0.7	0.7	0.7

(Sumber: *The Football Association*, 2005)

Pencahayaayan untuk semua pertandingan harus menyala dan dipertahankan di rata-rata horizontal lampu sorot pencahayaayan dengan tingkat 500 lux. Ketinggian langit-langit ruangan olahraga/ ruang sepakbola setidaknya harus setinggi 6.1m

Permainan bola basket diciptakan oleh Prof. Dr. James A. Naismith salah seorang guru pendidikan jasmani *Young Mens Christian Association* (YMCA) Springfield, Massachusetts, Amerika Serikat pada tahun 1891.

Permainan Bola Basket dimainkan oleh dua regu yang berlawanan, tiap-tiap regu yang melakukan permainan di lapangan terdiri dari 5 orang, sedangkan pemain pengganti sebanyak-banyaknya 7 orang, sehingga tiap regu paling banyak terdiri dari 12 orang pemain (Oliver, 2007, h. vi)

Tabel 2. Klasifikasi Pencahayaan Bola Basket

No	Bola Basket	Lux	
		Indoor	Outdoor
1	Universitas & Profesional	500	-
2	Universitas & SMU	300	-
3	Rekreasi	-	100
4	Tumamen	500	200
5	Klub	-	100
6	Pelatihan & Pembinaan	300	-

(Sumber: Satwiko, 2003)

Ketinggian langit-langit atau obstruksi terendah di atas lantai bermain minimal adalah 7m. Semua penonton harus duduk pada jarak minimal 5.000 mm dari tepi luar garis pembatas lapangan bermain. (FIBA, 2014, h. 20).

Bulu tangkis adalah permainan yang menggunakan raket sebagai alat memukul, *shuttlecock* adalah objek dari permainan ini. Tujuan permainan ini adalah menjatuhkan *shuttlecock* di daerah lawan dengan melewati atas net untuk mendapatkan poin.

Menurut standar BWF, lantai lapangan bulutangkis harus terbuat dari material keras yang dilapisi oleh *vynil absorbment* setebal 22 mm atau parket *hardwood*. *Finishing* lantai harus kusam untuk menghindari kesilauan lantai harus nilai reflektansi *finishing* lantai harus di antara 20 – 40%.

Tabel 3. Klasifikasi Tinggi Plafon

Maintained illuminance levels with luminaires at 5 metres above floor level	
Average illuminance	500 lux
Minimum illuminance	300 lux
Maximum illuminance	600 lux
Note:	
The Badminton World Federation (BWF) recommends 1000 lux for international events. Television companies will advise on their lighting requirements.	

(Sumber: Sport England, 2011)

Tabel 4. Tingkat Pencahayaan Lapangan

Level of play category	Minimum height requirement (m)
International	9.0
Premier	9.0
Club	7.5
Community	6.7

(Sumber: Sport England, 2011)

Tinggi letak lampu dari lapangan sekitar 7,5 m sampai 9 m, dan terletak pada setiap sisi lapangan. Satu lampu terletak sejajar dengan net, kemudian diberikan jarak 3 m untuk setiap lampu dikedua arah. Tingkat pencahayaan yang biasa digunakan minimal 300 lux dan maksimal 600 lux (Sport England, 2011, h. 6).

2.3 Bangunan Hemat Energi

Pengertian dari hemat energi adalah menghemat energi dalam kehidupan kita sehari-hari dengan cara tidak melakukan pemborosan dalam penggunaan energi listrik. Seperti memanfaatkan penghawaan dan pencahayaan alami dengan maksimal, sehingga penggunaan energi listrik bisa diminimalkan.

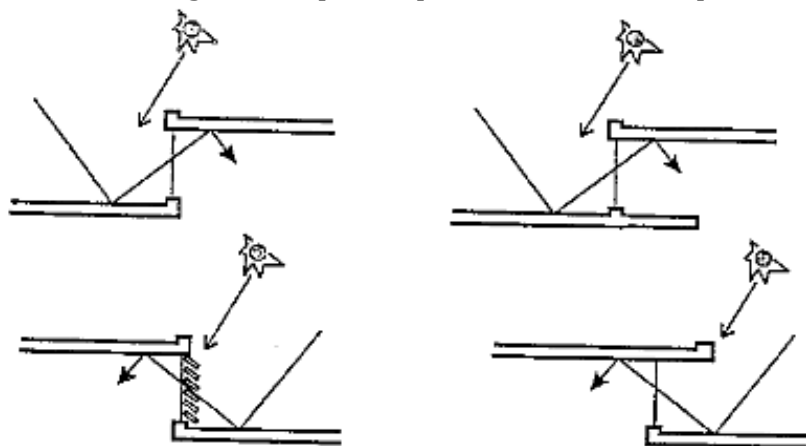
Energi ditemukan dalam berbagai bentuk, seperti energi kimia, energi cahaya, energi panas, energi listrik, dan lain sebagainya. Pada saat keadaan tersimpan maka energi itu merupakan energi potensial dan akan menjadi energi kinetik pada saat digunakan melakukan kerja (Mediastika, 2013, h. 2).

Perencanaan Sistem Pencahayaan Alami pada bangunan gedung bertujuan melengkapi peraturan-peraturan kenyamanan dan konservasi energi yang telah ada dan merupakan persyaratan minimum bagi bangunan gedung.

Indonesia sebagai negara yang berada di bawah garis khatulistiwa sesungguhnya memiliki sumber daya cahaya matahari yang berlimpah dan relatif stabil sepanjang tahunnya. Indonesia hanya memiliki dua musim sepanjang tahun, hal ini menunjukkan potensi cahaya matahari yang berlimpah di Indonesia.

Merancang sistem pencahayaan alami siang hari dan bertujuan agar diperoleh sistem pencahayaan alami siang hari yang sesuai dengan syarat kesehatan, kenyamanan dan sesuai dengan ketentuan-ketentuan lain yang berlaku.

Clerestories adalah variasi bentuk *skylight*, arah sinar yang masuk bersifat horizontal. Penerapan konsep *clerestories* adalah mencegah penetrasi sinar matahari secara langsung, cahaya masuk ke dalam ruang melalui proses pemantulan ke arah plafon ruang.

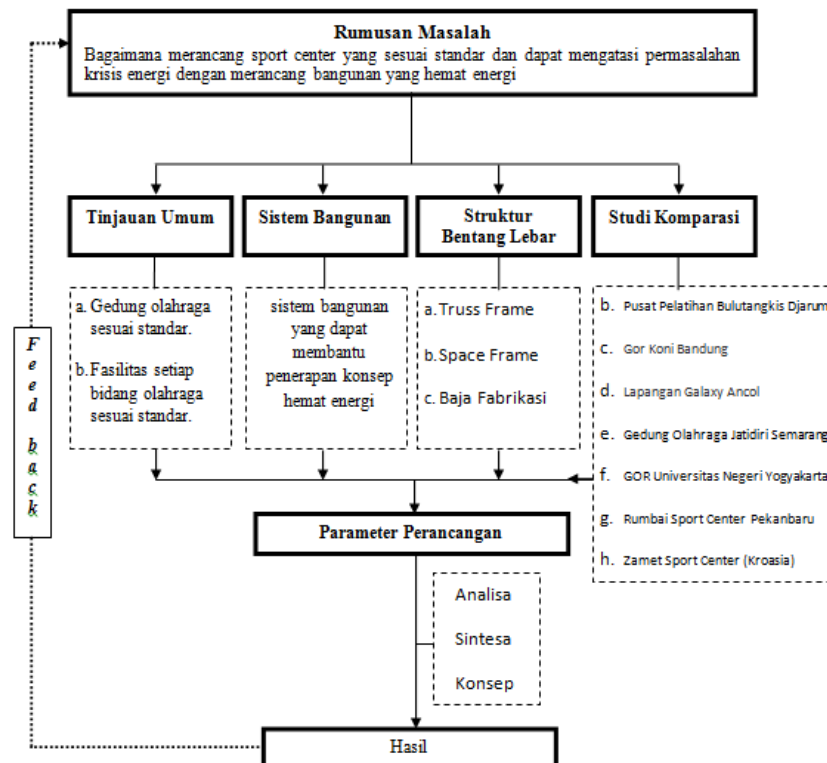


Gambar 1. Variasi Bentuk *Syklight*
(Sumber: Evans, 1981)

Boukbekri (2008) dalam Manurung (2012, h. 19), mengatakan bahwa cahaya mempengaruhi tubuh manusia dalam dua cara. Pertama cahaya mengenai retina mata

melalui sistem penglihatan yang kemudian mempengaruhi sistem metabolisme, sistem kelenjar endokrin dan hormon. Kedua melalui interaksi pada kulit dengan cara fotosintesis dan produksi vitamin D.

2.4 Kerangka Teori

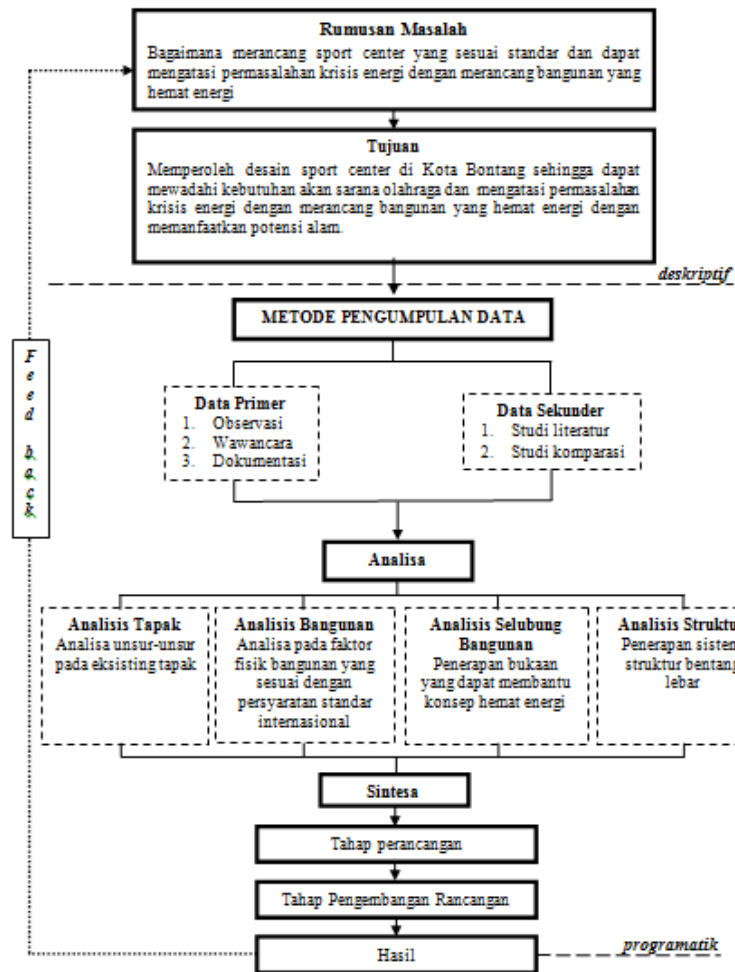


Gambar 2. Kerangka Teori

3. Metode

Metode yang digunakan pada perancangan *sport center* di Kota Bontang ini menggunakan metode programatik. Tujuan dari metode ini adalah untuk menghasilkan sintesis yang berupa konsep perencanaan melalui pengolahan atau analisis terhadap data-data yang telah dikumpulkan. Konsep perencanaan tersebut menjadi bahan utama yang akan ditransformasi secara skematik menjadi konsep perancangan, yaitu proses terakhir.

Metode yang digunakan dalam tahap perancangan disesuaikan dengan latar belakang permasalahan yang diangkat. Fenomena mengenai krisis energi yang ada saat ini menjadi potensi untuk bisa memberikan kontribusi dalam perancangan *sport center* ini. Dimana kebutuhan energi listrik di Indonesia saat ini berada pada kondisi kritis. Hal ini juga terkait dengan pemilihan lokasi pembangunan *sport center* di Kota Bontang yang memiliki potensi alam cukup baik. Saat ini Kota Bontang sendiri belum memiliki fasilitas olahraga untuk mewadahi kegiatan berolahraga dan pembangunan *sport center* ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan akan sarana dan prasarana olahraga. Data terakhir mengenai kebutuhan bukaan pada selubung bangunan dibantu dengan bantuan *software* untuk melengkapi kebutuhan data akan pencahayaan alami.



Gambar 3. Kerangka Metode Perancangan

3. Hasil dan Pembahasan

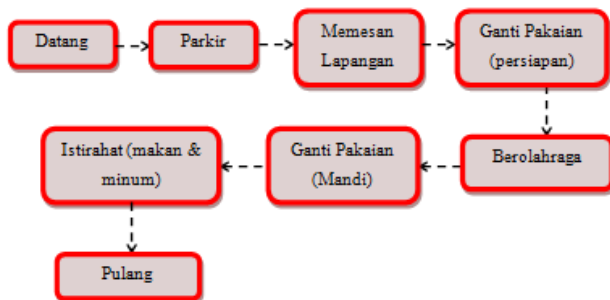
Lokasi yang dipilih pada proses perancangan ini terletak di Kecamatan Bontang Utara, Kelurahan Loktuan, Kota Bontang. Lokasi yang dipilih untuk perancangan *Sport Center* di Kota Bontang ini terletak di Jalan Kapal Layar, lokasi tapak terletak tidak jauh dengan lokasi perumahan dan perkantoran sehingga memudahkan masyarakat sekitar untuk menggunakan sarana olahraga tersebut.



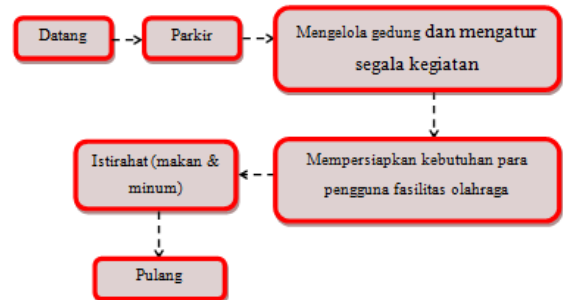
Gambar 4. Lokasi Tapak Tidak Berbatasan Langsung dengan Massa Lain

Kondisi ini dinilai cukup berpotensi sebagai lokasi perancangan *sport center* yang dirancang dengan memanfaatkan potensi alam dari cahaya matahari. Bangunan sekitar yang tidak berbatasan langsung dengan tapak dan memiliki ketinggian yang rendah tidak mempengaruhi cahaya matahari yang dimanfaatkan sebagai pencahayaan alami.

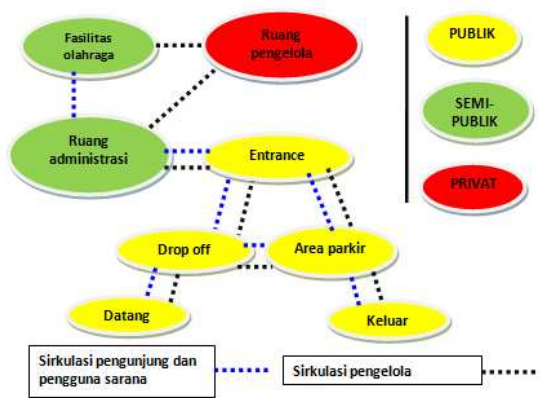
Berdasarkan analisis fungsi dan analisis pelaku di atas yang ada di *sport center* di Kota Bontang, dapat ditentukan terdapat 2 aktivitas utama yaitu pengguna sarana olahraga, dan pengelolaan. Pengelola pada *sport center* di Kota Bontang bertindak dalam hal administrasi dan *maintenance* seluruh kegiatan.



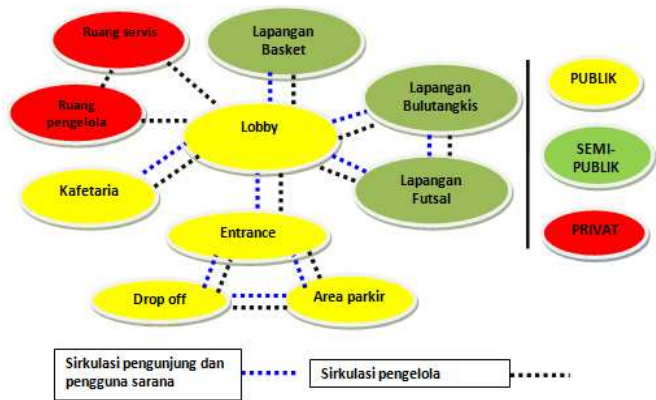
Gambar 5. Analisis Aktivitas Pengguna Fasilitas
(Sumber: Hasil analisis, 2014)



Gambar 6. Analisis Aktivitas Pengelola
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

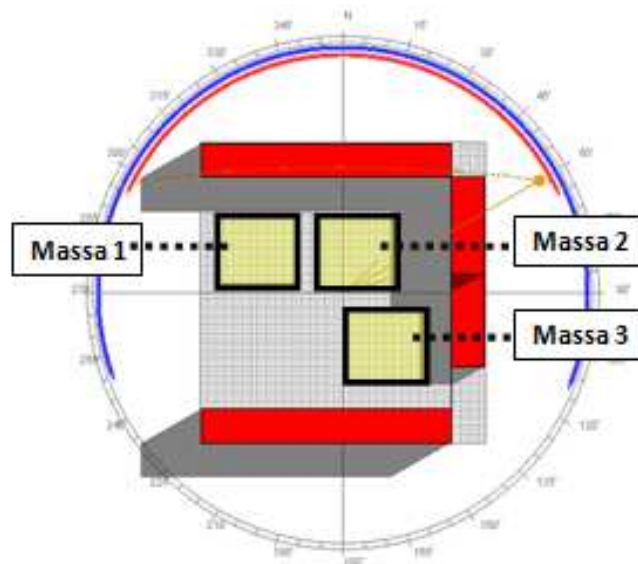


Gambar 7. Zoning Area
(Sumber: Hasil analisis, 2014)



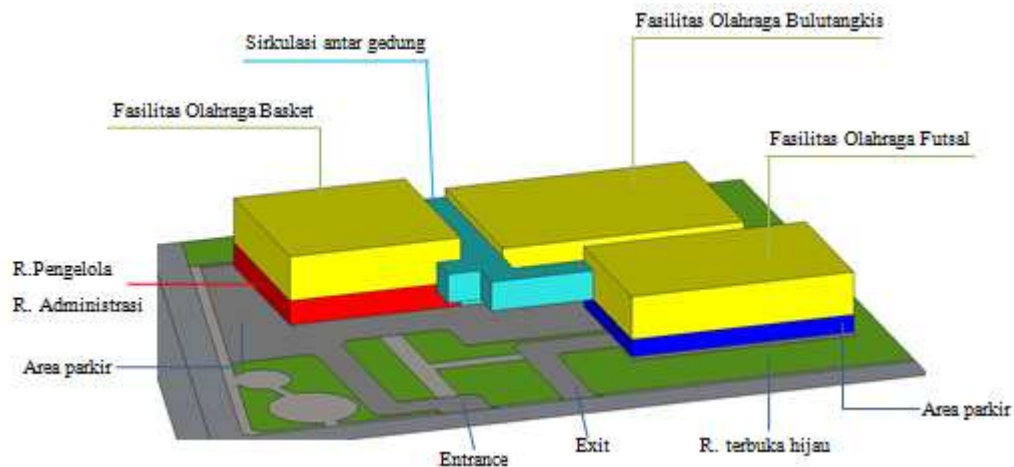
Gambar 8. Zoning Gedung *Sport Center*
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Tata massa mengikuti arah pembayangan dengan kemungkinan massa tertinggi di sekitar tapak yang paling mempengaruhi lokasi tapak, sehingga bukaan pada selubung bangunan tidak terpengaruh bayangan massa di sekitar dalam memanfaatkan pencahayaan alami nantinya.



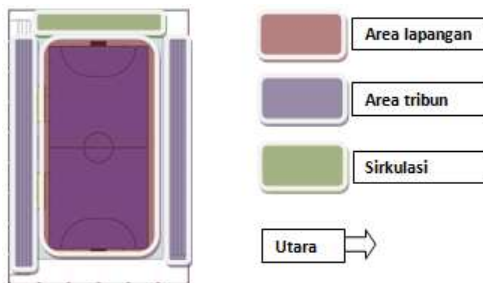
Gambar 9. Tata Massa Mengikuti Pembayangan yang Paling Berpengaruh
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Berdasarkan analisis fungsi dan kebutuhan ruang, massa bangunan untuk memudahkan akses menuju ruangan-ruang yang ada didalamnya, *lobby* pada *entrance* utama harus menjadi pusat sirkulasi ke tiga fungsi fasilitas olahraga, yaitu area lapangan bulutangkis, lapangan futsal, dan lapangan basket. Pola sirkulasi radial berpusat pada *lobby entrance* dan pelaku dapat langsung menuju fasilitas olahraga yang sesuai dengan kepentingannya.



Gambar 10. Sintesis Tata Massa
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Pada penelitian pencahayaan alami pada bangunan olahraga dilakukan di 4 sisi lapangan yaitu pada bagian tribun selatan, tribun utara, sirkulasi pejalan kaki, serta lapangan olahraga.



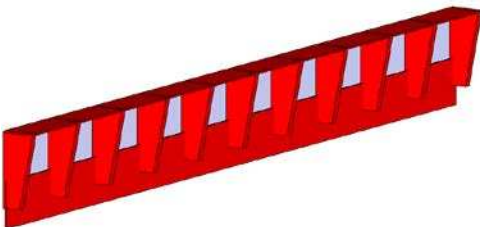
Gambar 11. Zona Area Penelitian Software
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Tabel 5. Kebutuhan Pencahayaan Fasilitas

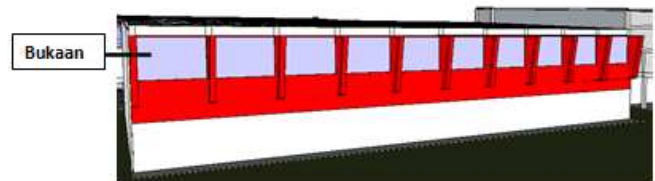
No	Bidang Olahraga	Lux	Minimal tinggi ruang (m)	penghawaan
1	Futsal	300 - 750	6,1	Alami
2	Basket	500	7	Alami
3	Bulutangkis	300-600	7,5-9	Buatan (AC)

(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Ukuran bukaan masing-masing massa berbeda disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kebutuhan lux dari bidang olahraga. Bukaan pada dinding bangunan diletakkan di bagian atas dinding menyesuaikan dengan adanya standar minimal ketinggian sumber cahaya pada bidang olahraga.

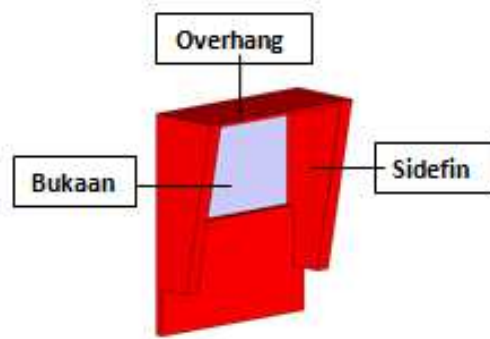


Gambar 12. Bukaan pada Dinding
(Sumber: Hasil analisis, 2014)



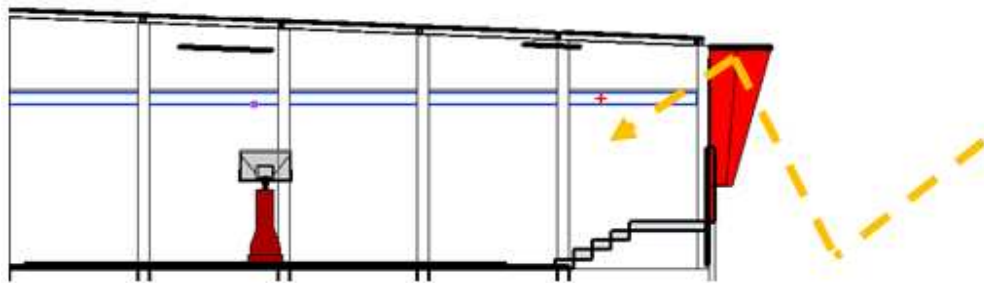
Gambar 13. Letak Bukaan pada Bagian Atas
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Ukuran bukaan masing-masing massa berbeda disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kebutuhan lux dari bidang olahraga.



Gambar 14. Bukaannya dengan Pelindung Horizontal dan Vertikal
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Sebagai pelindung horizontal di atas bukaan (*overhang*) berfungsi melindungi area lapangan dan tribun dari cahaya langsung matahari, selain itu juga berfungsi sebagai pemantul cahaya yang terlebih dahulu memantul ke tanah untuk dapat masuk ke area lapangan dan tribun. Pada pelindung di sisi bukaan (*sidefin*) juga berfungsi membantu melindungi cahaya langsung matahari pada tribun dan area lapangan.

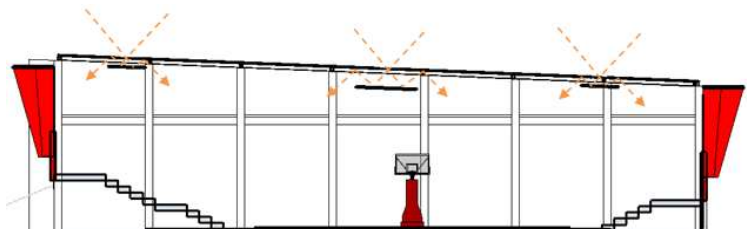


Gambar 15. Pantulan Cahaya Tanah pada Overhang
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Pada *skylight* di atap bangunan digunakan *skylight* dengan bentuk *clerestories*, sehingga arah sinar yang masuk bersifat horizontal. Penggunaan bentuk ini bertujuan mencegah penetrasi sinar matahari secara langsung, sehingga cahaya masuk ke dalam ruang melalui proses pemantulan ke arah plafon ruang.



Gambar 16. Skylight
(Sumber: Hasil analisis, 2014)



Gambar 17. Cahaya Memantul pada Plafon Skylight
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Tabel 6. Hasil Penelitian Lapangan Futsal

NO	Tanggal (Arah Matahari)	FUTSAL (Lux)											
		8:00 (Pagi)				12:00 (Siang)				16:00 (Sore)			
		Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi
1	21 June (Utara)	334.9	354.5	318.4	287.5	517.4	528.3	442.1	417.7	308.7	355.1	299.3	272.1
2	21 September (Tengah)	307.8	320.7	258.9	274.5	632.2	589.7	509.1	441.8	341.1	334.7	255.5	256.4
3	21 Desember (Selatan)	428.4	379.6	385.8	303.3	554.6	538.4	522.3	423.4	388.6	373.6	367.4	287.7

(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Tabel 7. Hasil Penelitian Lapangan Badminton

NO	Tanggal (Arah Matahari)	BADMINTON (Lux)											
		8:00 (Pagi)				12:00 (Siang)				16:00 (Sore)			
		Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi
1	21 June (Utara)	342.2	350.7	288.4	277.1	499.1	518.2	321.5	342.8	357.7	378.2	328.5	275.4
2	21 September (Tengah)	7	314.4	271.1	268.8	443.8	553.3	431.6	402.1	259.3	310.7	274.1	231.8
3	21 Desember (Selatan)	267.8	336.6	346.9	284.7	345.7	507.4	471.8	340.2	292.8	330.8	314.4	256.7

(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Tabel 8. Hasil Penelitian Lapangan Basket

NO	Tanggal (Arah Matahari)	BASKET (Lux)											
		8:00 (Pagi)				12:00 (Siang)				16:00 (Sore)			
		Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi
1	21 June (Utara)	338.8	317.2	322.8	271.9	485.1	493.5	524.4	359.7	340.4	323.3	322.9	238.5
2	21 September (Tengah)	357.4	314.3	375.5	275.8	613.8	506.3	583.7	451.3	319.7	307.2	335.3	242.9
3	21 Desember (Selatan)	366.5	393.2	385.1	298.2	568.4	492.3	608.2	410.4	326.3	320.5	354.7	244.2

(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Berdasarkan standar IKE penggunaan energi sebagai penerangan dalam sebulan dengan memanfaatkan pencahayaan alami sebesar 1.038 kwh/ m²/bln berada pada rata-rata kriteria sangat efisien, sehingga bangunan dapat dikategorikan sebagai bangunan hemat energi.

Tabel 9. Hasil Perhitungan IKE dengan Pencahayaan Alami

No	Bidang Olahraga	Konsumsi Energi (kwh/hari)	Luas Area (m ²)	IKE (kwh/ m ² .tahun)	IKE (kwh/ m ² /bln)
1	Futsal	22.5	±2000 m ²	4.088	0.340
2	Badminton	28.5	±2500 m ²	4.161	0.346
3	Basket	21	±1800 m ²	4.234	0.352
Total					1.038

(Sumber: Hasil analisis, 2014)

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari Perancangan *Sport Center* di Kota Bontang ini adalah:

1. Bangunan *sport center* di Kota Bontang ini merupakan jawaban atas kebutuhan masyarakat yang memiliki antusias tinggi akan berolahraga namun tidak dapat

- menyalurkan semangat berolahraga karena minimnya wadah akan sarana olahraga di Kota Bontang.
2. Pada perancangan *sport center* di Kota Bontang ini memanfaatkan potensi alam dari sisi pencahayaan alami yang dimiliki Kota Bontang. Letaknya yang berada dekat dengan garis khatulistiwa menguatkan potensi akan pencahayaan alami di Kota Bontang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pencahayaan buatan untuk fasilitas olahraga.
 3. Hasil temuan dari penelitian diaplikasikan pada desain bangunan sehingga dapat memanfaatkan pencahayaan dari potensi alam di Kota Bontang, sehingga perancangan *sport center* ini dapat dikategorikan sebagai bangunan hemat energi karena dapat memanfaatkan energi dari alam.

Daftar Pustaka

- Evans, Benjamin H. 1981. *Daylighting in Architecture. Design for Daylight*, 16-32. New York: McGraw-Hill Company.
- FIBA. 2014. *Structuring Guide for Basketballs Facilities*, 87-104. San Juan Puerto Rico: FIBA.
- Football Assosiation. 2005. *Guide to Indoor and Outdoor Ares for Small Sided Football, Mini Soccer and Futsal*, 3-30. Zurich: FIFA.
- Manurung, Pamonangan. 2012. *Pencahayaan Alami dalam Arsitektur*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Mediastika, Christina. 2013. *Hemat Energi dan Lestari Lingkungan melalui Bangunan*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Murhananto. 2006. *Dasar-dasar Permainan Futsal*. Depok: PT Kawan Pustaka.
- Oliver, Jon. 2007. *Dasar-dasar Bola Basket*. Bandung: Pakar Raya.
- Republik Indonesia. 2005. *Undang-Undang No 3 Tentang Sistem Keolahragaan Nasional*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Satwiko, Prasasto. 2003. *Fisika Bangunan 1 Edisi 1*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Sport England. 2011. *Design Guidance Note. Badminton*, 1-18. London: Belmont Press.